

cofrac
CERTIFICATION DE PRODUITS INDUSTRIELS
Accréditation n° 5-N0012

Certificat d'examen de types
n° F-06-C-1216 du 18 septembre 2006

Révision 1 du 22/12/2006

Organisme désigné par
le ministère chargé de l'industrie
par arrêté du 22 août 2001

DDC/22/G070447-D1

Compteurs massiques directs MICRO MOTION
types CMF200 et CMF300
(classe 0,3 et 0,5)

Le présent certificat d'examen de type est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, de l'arrêté du 28 juin 2002 fixant certaines modalités du contrôle métrologique des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau et de la circulaire n° 92.00.400.001.1 du 16 mars 1992 relative aux ensembles de mesurage de masse de liquides autres que l'eau.

FABRICANT :

MICRO MOTION, Inc., 7070 Winchester Circle, BOULDER CO, 80301 (Etats-Unis d'Amérique)

DEMANDEUR :

EMERSON Process Management SAS, Europarc du Chêne, 14 rue Edison BP 21 69671 BRON Cedex

OBJET :

Le présent certificat renouvelle et complète le certificat n° F-05-C-0107 du 21 janvier 2005 relatif aux compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300.

Les compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300 faisant l'objet du présent certificat diffèrent des compteurs faisant l'objet du certificat précité par le dispositif calculateur-indicateur MICRO MOTION.

CARACTERISTIQUES :

Les compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300 faisant l'objet du présent certificat sont destinés au mesurage de la masse et/ou de volume des hydrocarbures, des liquides chimiques, des alcools et des liquides alimentaires dont la masse volumique dans les conditions de mesure est comprise entre 400 kg/m^3 et 1400 kg/m^3 pour un mesurage en masse et comprise entre 500 kg/m^3 et 1200 kg/m^3 pour un mesurage en volume.

Ils fonctionnent selon le principe de l'effet Coriolis. Ils peuvent être installés, selon les conditions décrites ci-après, dans des ensembles de mesurage industriels, fixes, interruptibles ou non-interruptibles et de classe d'exactitude 0,3 ou 0,5.

Les compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300 sont respectivement constitués d'un transducteur massique direct MICRO MOTION type CMF200 et CMF300, et d'un dispositif calculateur-indicateur ou d'un dispositif calculateur suivant les combinaisons du tableau ci-après :

Transducteur massique direct	CMF200 et CMF300 en version « 9 fils » avec boîtier de raccordement	CMF200 et CMF300 à technologie MVD™ avec processeur 700
Calculateur-indicateur	RFT9739R	3500 ou 3700
Calculateur	RFT9739E	2500 ou 2700

Lorsque les compteurs massiques types CMF200 et CMF300 sont équipés de la technologie MVD™, un processeur de type 700 est intégré au transducteur massique direct. Il a pour principales fonctions de générer l'excitation nécessaire au fonctionnement du transducteur, de traiter les signaux primaires issus du transducteur massique et de les transférer par communication Modbus aux dispositifs calculateurs.

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MICRO MOTION type RFT9739R est destiné à être installé à l'intérieur d'un local technique.

Les autres dispositifs sont destinés à être installés à l'extérieur des locaux :

- calculateur-indicateur électronique MICRO MOTION type 3700,
- calculateur-indicateur électronique MICRO MOTION type 3500 (version rack),
- calculateur électronique MICRO MOTION type 2700,
- calculateur électronique MICRO MOTION type 2500 (version montage rail DIN)
- calculateur électronique MICRO MOTION type RFT9739E (dit «version site»)

Les compteurs massiques types CMF200 et CMF300 permettent l'acquisition et le traitement des informations issues des transducteurs en vue d'élaborer :

- la masse,
- et/ou le volume dans les conditions de mesurage.

Les dispositifs calculateurs-indicateurs MICRO MOTION types 3500, 3700 et RFT9739R, sont susceptibles d'afficher la masse du liquide mesuré et le volume dans les conditions de mesurage du liquide. Ils permettent en outre l'indication des grandeurs suivantes qui ne sont pas contrôlées par l'Etat :

- le débit massique,
- le cas échéant, le débit volumique dans les conditions de mesurage,
- la température de paroi des tubes de mesure, mesurée par une sonde de température intégrée au transducteur,
- la masse volumique dans les conditions de mesurage.

Les dispositifs calculateurs MICRO MOTION types 2500, 2700 et RFT9739E assurent, dans les mêmes conditions, l'acquisition de ces mêmes grandeurs. Leur affichage doit être assuré par un autre dispositif calculateur-indicateur selon les conditions décrites ci-après (voir le paragraphe « conditions particulières d'installation »). Compte tenu des modalités de transmission des données de mesurage, le dispositif calculateur-indicateur ne peut recevoir qu'une des grandeurs principales, c'est à dire soit la masse du liquide mesuré, soit le volume dans les conditions de mesurage. Outre cette grandeur, il peut, le cas échéant, indiquer d'autres grandeurs telles que le volume dans les conditions de base et/ou utiliser la masse volumique dans les conditions de mesurage pour constituer un indicateur de gaz, sous réserve d'avoir fait l'objet d'un certificat d'examen de type pour l'une et/ou l'autre de ces fonctions.

Les dispositifs calculateurs-indicateurs électroniques MICRO MOTION types 3500 et 3700 peuvent assurer la prédétermination du volume ou de la masse à délivrer.

Les caractéristiques métrologiques des compteurs massiques directs types CMF200 et CMF300 faisant l'objet du présent certificat sont les suivantes :

		CMF200		CMF300	
débit minimal (t/h)	classe 0,3	8		20	
	classe 0,5	6		12	
débit maximal (t/h)		80		200	
échelon d'indication de la masse		0,01 kg ou 1 kg 0,001 t ou 0,1 t ou 1 t		0,1 kg ou 1 kg 0,001 t ou 0,1 t ou 1 t	
échelon d'indication du volume		0,01 L ou 1 L 0,000 01 m^3 ou 0,001 m^3 ou 0,1 m^3 ou 1 m^3		0,1 L ou 1 L 0,000 1 m^3 ou 0,001 m^3 ou 0,1 m^3 ou 1 m^3	
livraison minimale en masse	classe 0,3	500 échelons d'indication sans être inférieure à 500 kg		500 échelons d'indication sans être inférieure à 1 000 kg	
	classe 0,5	200 échelons d'indication sans être inférieure à 200 kg		200 échelons d'indication sans être inférieure à 500 kg	
livraison minimale en volume		masse volumique		masse volumique	
		< 670 kg/m^3	≥ 670 kg/m^3	< 670 kg/m^3	≥ 670 kg/m^3
	classe 0,3	500 échelons d'indication sans être inférieure à 500 L		500 échelons d'indication sans être inférieure à 2 000 L	500 échelons d'indication sans être inférieure à 1 000 L
	classe 0,5	200 échelons d'indication sans être inférieure à 500 L	200 échelons d'indication sans être inférieure à 200 L	200 échelons d'indication sans être inférieure à 1 000 L	200 échelons d'indication sans être inférieure à 500 L
Température du liquide mesuré	classe 0,3	T_e ± 15 °C [1][2]		T_e ± 25 °C [1][2]	
	classe 0,5	T_e ± 18 °C [1][2]		T_e ± 25 °C [1][2]	
pression du liquide mesuré (bar)		P_e ± 10 [1][3]			

[1] T_e et P_e sont mesurés lors de la seconde phase de la vérification primitive et représentent respectivement la température mesurée lors de la procédure d'ajustage du zéro et la pression du liquide lors de l'essai d'exactitude à grand débit.

[2] Cette étendue est définie dans la limite d'une plage maximale comprise entre – 10 °C et + 50 °C.

[3] Cette étendue est définie dans la limite d'une plage maximale comprise entre 0 et 100 bar.

SCELLEMENTS :

Le boîtier de raccordement fixé sur le corps des transducteurs de mesure types CMF200 et CMF300 version « 9 fils » est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé.

Le dispositif calculateur-indicateur type 3500 est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé passant par 2 vis de scellement. Le commutateur de verrouillage situé sur la face arrière du dispositif est scellé à l'aide d'une étiquette destructible par arrachement.

Le dispositif calculateur-indicateur type 3700 est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé au niveau de l'étrier de blocage.

Le dispositif calculateur-indicateur type RFT9739R est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé ainsi que par deux vignettes autocollantes destructibles par arrachement, placées en diagonale sur chacune des faces supérieure et inférieure du boîtier.

Le dispositif calculateur type 2500 est protégé par un scellement constitué par deux vignettes autocollantes destructibles par arrachement, placées sur chacune des faces latérales du boîtier. Dans l'hypothèse où l'armoire de montage du rack permettrait un accès à la face arrière de celui-ci, cet accès devra faire l'objet d'un scellement.

Le dispositif calculateur type 2700 est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé au niveau de l'étrier de blocage.

Le dispositif calculateur type RFT9739E est protégé par un scellement constitué par un plomb pincé sur un fil perlé au niveau de l'étrier de blocage.

Lorsque les compteurs massiques directs faisant l'objet du présent certificat sont installés dans un ensemble de mesurage interruptible, la liaison entre le dispositif calculateur-indicateur (ou calculateur) MICRO MOTION et le dispositif recevant l'ordre d'arrêt de l'écoulement dans le cas de détection d'un défaut significatif doit être protégée par un scellement. Ce scellement devra être décrit dans le certificat de vérification d'installation ou le certificat d'examen de type de l'ensemble de mesurage.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Les ensembles de mesurage équipés du compteur MICRO MOTION type CMF200 ou type CMF300 doivent faire l'objet d'un certificat de vérification d'installation ou d'un certificat d'examen de type.

1- Les ensembles de mesurage dans lesquels les compteurs massiques faisant l'objet du présent certificat sont installés, doivent présenter des caractéristiques telles que les conditions suivantes soient respectées.

- Le transducteur ne doit pas être installé en milieu vibrant ou à proximité d'éléments pouvant générer des vibrations pouvant avoir une influence sur l'exactitude de la mesure.
- Le transducteur doit être installé sur une tuyauterie verticale ou horizontale, le plan déterminé par les tubes de mesure devant être vertical dans les deux cas.
- Les tuyauteries recevant le transducteur ne doivent pas induire de contraintes de torsion ou de traction excessives sur le corps de l'appareil. En particulier, leur bon alignement est à vérifier visuellement lors de la mise en place du transducteur.
- Le transducteur est raccordé à la tuyauterie par ses seuls raccords (brides). Si le transducteur est supporté par des colliers de serrage, ceux-ci doivent être fixés sur la tuyauterie et non sur le corps du transducteur.
- L'installation doit permettre de garantir le remplissage complet en produit et l'absence de tout écoulement de produit dans le transducteur pendant l'exécution de la procédure d'ajustage du zéro, décrite dans la procédure annexée au présent certificat. Les organes permettant cette dernière disposition peuvent être du type clapet anti-retour et/ou vanne(s) de sectionnement. Il y a lieu de veiller à leur bon fonctionnement.

- Ils doivent être munis, à proximité immédiate du transducteur de mesure, d'un dispositif de mesure de température et d'un dispositif de mesure de pression permettant de déterminer, notamment lors de l'installation et de la vérification des instruments, la température et la pression du liquide mesuré. Le dispositif de mesure de température doit être indépendant de celui qui est intégré au transducteur de mesure. Le dispositif de mesure de pression n'est pas obligatoire, lorsqu'il est démontré que la pression maximale du liquide mesuré par l'ensemble de mesurage dans lequel le compteur massique type CMF200 ou type CMF300 est intégré, n'excède pas 10 bar.

- L'installation doit permettre la mise en place des moyens d'essais nécessaires à la réalisation des opérations de vérification des ensembles de mesurage, ainsi que la vérification des dispositifs de mesure de température et de pression précités. Le détenteur doit savoir se procurer l'ensemble de ces moyens préalablement à la mise en service de l'ensemble de mesurage.

2- Le dispositif calculateur RFT9739R ne peut-être installé que dans un ensemble de mesurage interruptible. Il y a alors lieu que la sortie 0-15 V du dispositif RFT9739R soit utilisée et connectée à un dispositif annexe approprié, de façon à recevoir l'ordre d'arrêt de l'écoulement du liquide en cas de détection d'un défaut significatif.

Ce dispositif annexe doit faire l'objet d'une description détaillée lors de la demande d'examen de type ou de vérification d'installation de l'ensemble de mesurage. Par ailleurs, sa liaison avec le dispositif RFT9739R doit être fiable, sûre et protégée par un scellement.

3- Les dispositifs calculateurs 2500, 2700 et RFT9739E doivent être associés à un dispositif (calculateur-) indicateur électronique d'un type approuvé permettant :

- l'indication des résultats de mesurage et, le cas échéant, le calcul et l'indication de grandeurs complémentaires (volume dans les conditions de base par exemple),

- en cas de détection d'un défaut significatif
  * l'interruption de l'écoulement du liquide si l'ensemble de mesurage est interruptible,
  * ou, l'apparition d'une alarme visible ou audible à l'usage de l'opérateur si l'ensemble de mesurage est non-interruptible.

Il y a lieu, lors de cette association, de s'assurer notamment :

- que le dispositif (calculateur-) indicateur électronique considéré est effectivement approuvé pour les fonctions envisagées par l'application. En particulier, il est nécessaire de s'assurer qu'il est effectivement approuvé pour l'indication des grandeurs mesurées et de sa compatibilité avec les dispositifs 2500, 2700 ou RFT9739E, notamment sur les aspects de «poids d'impulsions», de fréquence d'entrée et d'échelon d'indication.

- que la liaison entre le dispositif 2500, 2700 ou RFT9739E et le dispositif (calculateur-) indicateur électronique envisagé présente des garanties d'intégrité physique suffisante. Si un doute subsiste à ce niveau, il doit être exigé de mettre en place un scellement de cette liaison.

4- Lorsque les dispositifs 2500, 2700, 3500, 3700 et RFT9739E sont installés dans un ensemble de mesurage non-interruptible, ils doivent impérativement être équipés d'une alimentation de secours.

5- Si les ensembles de mesurage dans lesquels les compteurs massiques faisant l'objet du présent certificat sont construits et installés de telle sorte qu'il puisse se produire en amont du compteur une entrée d'air, ou un dégagement de gaz dans le liquide en fonctionnement normal, ils doivent être munis d'un dispositif de dégazage permettant l'élimination correcte de l'air et des gaz non dissous éventuellement contenus dans le liquide avant son passage dans le compteur.

6- Si les ensembles de mesurage nécessitent une alimentation de secours propre au dispositif calculateur-indicateur (ou calculateur) MICRO MOTION, cette alimentation de secours peut-être fournie par un onduleur LIEBERT type PSP 300, type GXT 10 RT-230 ou par tout autre dispositif dont le type aura été jugé équivalent.

CONDITIONS PARTICULIERES D'UTILISATION :

L'alimentation électrique des instruments concernés par le présent certificat ne doit pas être coupée. En particulier, les transducteurs types CMF200 et CMF300 doivent toujours être maintenus sous excitation, même durant les périodes d'arrêt de l'installation.

S'il n'en est pas ainsi, il est alors nécessaire de mettre sous tension le compteur massique une demi heure au moins avant tout mesurage.

Ces dispositions doivent être rappelées dans le manuel d'utilisation des instruments.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

L'identification des instruments est réalisée au moyen de deux plaques. L'une est apposée sur le transducteur de mesure, l'autre sur le boîtier du dispositif calculateur (-indicateur, le cas échéant).

Les plaques d'identification des instruments concernés par le présent certificat doivent porter le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci.

Les types de ces plaques, précisant les indications devant y figurer, sont définis en annexe au présent certificat.

Ces indications peuvent être considérées comme celles de l'ensemble de mesurage excepté si le certificat d'examen de type ou de vérification d'installation de l'ensemble de mesurage, en dispose autrement.

Dans le cas où la masse est la seule grandeur vérifiée, les ensembles de mesurage équipés des calculateurs-indicateurs électroniques MICRO MOTION types 3500 et 3700 ne doivent pas indiquer le volume mesuré. Si ce n'est pas le cas, l'indication suivante doit être placée sur la plaque d'identification de l'ensemble de mesurage et sur une étiquette autocollante située à proximité immédiate de l'indicateur : « Interdit pour toute transaction sur le volume ».

Dans le cas où le volume est la seule grandeur vérifiée, l'ensemble de mesurage équipés des calculateurs-indicateurs électroniques MICRO MOTION types 3500 et 3700 ne doivent pas indiquer la masse mesurée. Si ce n'est pas le cas, l'indication suivante doit être placée sur la plaque d'identification de l'ensemble de mesurage et sur une étiquette autocollante située à proximité immédiate de l'indicateur : « Interdit pour toute transaction sur la masse ».

DISPOSITIONS PARTICULIERES :

Les moyens étalons devront permettre la vérification primitive et les vérifications périodiques en masse et/ou, le cas échéant, en volume.

Les méthodes utilisées font l'objet des procédures suivantes qui sont validées et visées par le LNE et disponibles auprès du demandeur :

- procédure référencée FL-NI-352, pour l'examen préalable des compteurs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300, la vérification primitive sur site et la vérification périodique des ensembles de mesurage constitué d'un compteur massique direct MICRO MOTION type CMF200 ou type CMF300,

- procédures référencées respectivement FL-NI-351, pour les essais d'exactitude par une méthode de vérification indirecte (volume et masse volumique) et FL-NI-353 pour les essais d'exactitude par une méthode de vérification directe (pesée), pour la vérification primitive, la vérification périodique et la vérification après réparation ou modification des ensembles de mesurage.

L'incertitude relative élargie d'étalonnage lors de ces vérifications doit être inférieure à :

- 0,10 % pour un ensemble de mesurage utilisé en classe 0,3,
- 0,17 % pour un ensemble de mesurage utilisé en classe 0,5.

Si ces valeurs ne peuvent être respectées compte tenu des moyens d'essais mis en œuvre pour la vérification, les erreurs maximales tolérées applicables pour la vérification de l'ensemble de mesurage doivent être réduites, en valeur absolue, d'une valeur égale à l'incertitude élargie déterminée.

Les erreurs maximales tolérées sur les indications de température et de pression de l'ensemble de mesurage, quelle que soit la classe d'exactitude considérée du compteur massique, sont respectivement :

- ± 1 °C
- ± 1 bar.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

Les essais d'exactitude consistent à vérifier que chacun des résultats individuels de mesurage respecte les exigences relatives aux erreurs maximales tolérées.

A cet effet, le rapport d'essais doit préciser l'ensemble des résultats individuels.

Vérification primitive

La vérification primitive des ensembles de mesurage équipés du compteur MICRO MOTION type CMF200 ou type CMF300 est réalisée en deux phases.

La première phase concerne l'examen préalable du compteur massique.

Cet examen préalable est réalisé en atelier. Suivant la constitution du compteur, il consiste à :

a) s'assurer que la version du logiciel utilisé par le processeur 700 est « 2.5 »,

b) s'assurer que la version du logiciel utilisé par le dispositif 2500 ou 2700 est « 4.2 »,

c) s'assurer que la version du logiciel utilisé par le dispositif 3500 ou 3700 est « 6.1 »,

d) s'assurer que la version du logiciel utilisé par le dispositif RFT9739R ou par le dispositif RFT9739E est «3.6»,

e) s'assurer que la configuration des compteurs est conforme à celle décrite dans la dernière révision de la procédure FL-NI-350 présente dans le dossier d'examen de type et validée par le LNE,

f) réaliser un essai d'exactitude en masse avec de l'eau dans la plage de débit des compteurs.

g) Pour l'essai d'exactitude, six débits répartis dans la plage définie par le présent certificat sont réalisés. Un rapport d'essais doit être établi et tenu à disposition lors de la seconde phase de vérification primitive.

2) La seconde phase de la vérification primitive est réalisée sur site. Elle consiste notamment à effectuer les opérations définies ci-après.

a) S'assurer que la configuration des compteurs est conforme à celle qui est décrite dans la dernière révision de la procédure FL-NI-350 précitée.

b) S'assurer que le numéro de série et le nom du type du transducteur sont ceux indiqués sur le dispositif calculateur-indicateur (ou calculateur) MICRO MOTION associé.

c) Réaliser un essai d'exactitude du capteur de température et le cas échéant du capteur de pression décrits dans le paragraphe «conditions particulières d'installation » du présent certificat, afin de vérifier que leurs conditions d'exactitude sont conformes aux exigences définies dans le paragraphe « dispositions particulières » du présent certificat.

d) Réaliser la procédure d'ajustage du zéro du compteur massique telle que décrite dans la notice descriptive annexée au présent certificat. Il y a lieu, lors de cet ajustage, de mesurer à l'aide du dispositif de mesure de température mentionné au point 1) du paragraphe «conditions particulières d'installation», la température T_e. Cette valeur doit être indiquée sur la plaque d'identification du transducteur de mesure.

e) Réaliser un essai d'exactitude en masse et/ou en volume dans toute la plage de débit prévue pour celui-ci et vérifier, compte tenu de ce résultat et de ceux obtenus lors de la première phase que l'ensemble de mesurage respecte les erreurs maximales tolérées à tous les débits. Ces essais doivent être réalisés en au moins trois points répartis sur l'étendue de mesure de l'ensemble de mesurage. Le cas échéant, il y a lieu, lors de cette phase, de mesurer la pression P_e du liquide à l'aide du dispositif de mesure de pression mentionné au point 1) du paragraphe «conditions particulières d'installation». Cette valeur doit être indiquée sur la plaque d'identification du transducteur de mesure.

f) Réaliser la procédure de vérification du zéro du compteur massique selon la procédure décrite dans la notice descriptive annexée au présent certificat.

g) Réaliser un essai de coupure d'alimentation du dispositif calculateur-indicateur (ou calculateur) MICRO MOTION durant une opération.

En présence d'un dispositif 3500, 3700 ou RFT9739R, cet essai doit se traduire :

- soit par l'arrêt définitif de l'écoulement du liquide, et la sauvegarde et l'affichage suffisamment longtemps des informations présentes au moment de la coupure afin de pouvoir conclure la transaction en cours,
- soit par la poursuite des fonctions de mesurage, en présence d'une alimentation de secours.

En présence d'un dispositif 2500, 2700, ou RFT9739E, cet essai doit se traduire :

- soit par l'arrêt définitif de l'écoulement du liquide, et la sauvegarde et l'affichage suffisamment longtemps, sur le dispositif indicateur associé exigé précédemment, des informations présentes au moment de la coupure afin de pouvoir conclure la transaction en cours,
- soit par la poursuite des fonctions de mesurage, en présence d'une alimentation de secours.

h) Vérifier le bon fonctionnement du contrôle du transducteur associé. A cet effet, il y a lieu :

Pour les transducteurs CMF200 et CMF300 en version « 9 fils » avec boîtier de raccordement, de déconnecter l'un des fils par lesquels transite l'information issue du transducteur (en dehors des fils de la bobine d'excitation).

Pour les transducteurs CMF200 et CMF300 à technologie MVDTM avec processeur 700, de déconnecter au niveau du processeur 700 l'un des 2 fils de communication numérique (A ou B), en dehors des 2 fils d'alimentation (+ et -).

En présence d'un dispositif 3500, 3700, cet essai doit se traduire par l'apparition d'une alarme visible ou audible à l'usage de l'opérateur. Dans le cas d'un ensemble de mesurage interruptible, l'écoulement du liquide doit être interrompu.

En présence d'un dispositif RFT9739R, cet essai doit se traduire par l'arrêt définitif de l'écoulement du liquide.

En présence d'un dispositif 2500, 2700 ou RFT9739E, cet essai doit se traduire par l'apparition sur le dispositif indicateur associé exigé précédemment d'une alarme visible ou audible à l'usage de l'opérateur. Dans le cas d'un ensemble de mesurage interruptible, l'écoulement du liquide doit être interrompu.

Si au jour de la vérification primitive sur site, la température T_e ne permet pas de couvrir l'ensemble de la plage de température usuellement atteinte lors de l'utilisation de l'ensemble de mesurage, une nouvelle détermination de cette température est permise dans les conditions suivantes. Si lors d'une vérification par un organisme agréé, le zéro respecte les exigences données au paragraphe IV c) de la notice descriptive annexée au présent certificat, la température du liquide au moment de la vérification peut être relevée, prise comme nouvelle valeur de T_e et ainsi redéfinir l'étendue de la plage de température autorisée. L'intervention devra figurer dans le carnet métrologique.

Dans le cas où le zéro ne respecte pas les exigences données au paragraphe IV c) de la notice descriptive, il convient d'effectuer les opérations prévues par le paragraphe précité. La température relevée lors de l'ajustage constitue alors la nouvelle valeur de T_e. L'intervention devra figurer dans le carnet métrologique.

Vérification périodique

La vérification périodique doit être réalisée tous les six mois. Elle consiste à réaliser, dans l'ordre indiqué, les essais a), b), c), f), e), g) et éventuellement h) définis ci-dessus pour la seconde phase de la vérification primitive. Toutefois les essais autres que la vérification du zéro (essai f)) peuvent n'être réalisés qu'une fois par an.

Par ailleurs, il est nécessaire de vérifier que les valeurs de la température et le cas échéant, de la pression du liquide mesurée à l'aide des dispositifs de mesure de température et de pression mentionnés au point 1) du paragraphe «conditions particulières d'installation» sont compatibles avec celles indiquées sur la plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat.

Vérification primitive après réparation

Le remplacement d'un dispositif calculateur(-indicateur) ou d'un processeur 700 donne lieu à une vérification primitive deuxième phase. La version logicielle de l'instrument remplacé devra de plus être vérifiée.

Le remplacement d'un transducteur massique donne lieu à une vérification primitive complète. Dans le cas d'un transducteur à technologie MVD, la 1ère phase de cette vérification primitive pourra toutefois être effectuée avec un calculateur (-indicateur) différent de celui installé sur site. La plaque d'identification de ce dernier devra porter le numéro de série du transducteur de remplacement.

DEPOT DE MODELES :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/G070447-D1 et chez le fabricant.

VALIDITE :

Le présent certificat est valable jusqu'au 31 décembre 2009.

ANNEXES :

Notice descriptive

Plans et schémas

Pour le Directeur général,

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

Annexe au certificat d'examen de types n° F-06-C-1216 du 18 septembre 2006

Compteurs massiques directs à effet Coriolis
MICRO MOTION types CMF200 et CMF300

Notice descriptive

I. DESCRIPTION DES INSTRUMENTS

Les compteurs massiques directs Micro Motion types CMF200 et CMF300 sont destinés à équiper des ensembles de mesurage de masse et/ou de volume de liquides autres que l'eau.

Ils se présentent sous la forme d'un transducteur massique direct, installé sur la ligne de mesurage, et d'un dispositif calculateur-indicateur électronique ou d'un calculateur électronique, relié au transducteur par un câble multi-conducteurs.

Il existe pour les calculateurs-indicateurs comme pour les calculateurs des versions pour installation en local technique et des versions pour installation en extérieur.

Le type CMF200 diffère du type CMF300 en particulier par ses caractéristiques dimensionnelles et notamment par son diamètre nominal. Ce dernier est égal à 50 mm pour le type CMF200 et à 80 mm pour le type CMF 300.

II. FONCTIONNEMENT

2.1. Mesurage de la masse (schéma de principe de fonctionnement)

Le transducteur massique direct est constitué de deux tubes en U, de section et de géométrie identiques, montés en parallèle et dans lesquels circule la totalité du liquide à mesurer. (figure 1)

Les tubes sont maintenus en vibration par un système d'excitation électromagnétique (ensemble bobine-aimant) alimenté par le dispositif calculateur (-indicateur, le cas échéant) électronique, et positionné au milieu de la courbe du U.

Lorsque le liquide transite dans le transducteur, la masse m de liquide en circulation, animée d'une vitesse $\vec{v}$ dans le référentiel en rotation constitué par le plan du tube, subit une accélération de Coriolis proportionnelle au produit vectoriel de la vitesse $\vec{v}$ et du vecteur rotation $\vec{\omega}$:

$$\vec{F}_C = 2\, m\vec{\omega} \wedge \vec{v}$$

Les orientations de $\vec{v}$ étant opposées dans les branches entrantes et sortantes, les accélérations de Coriolis sont également d'orientations opposées et produisent un couple de torsion sur chacun des tubes, qui entraîne une déformation dont l'amplitude est directement proportionnelle au débit massique. (figure 2). Les orientations du vecteur rotation étant opposées pour les deux tubes, les déformations sont symétriques par rapport au plan médian des deux tubes.

Les branches entrantes et sortantes des tubes sont équipées de détecteurs électromagnétiques dont la bobine est fixée sur un des tubes et l'aimant sur l'autre tube.

Le mouvement oscillant des tubes (figure 3) induit une tension sinusoïdale dans les bobines, représentative du mouvement relatif des tubes. Le déphasage entre les signaux des branches entrantes et sortantes est lui-même représentatif de la somme des déformations de torsion, et donc proportionnel au débit massique instantané.

Le dispositif calculateur (-indicateur, le cas échéant) électronique assure l'acquisition du déphasage des signaux des détecteurs, le calcul du débit massique instantané et de la masse. Il exploite à cet effet l'information de température fournie par une sonde de type Pt100, placée sur la paroi d'un des deux tubes, pour apporter les corrections requises par la variation de rigidité du matériau des tubes avec la température.

Le déphasage entre les signaux des branches entrantes et sortantes est converti en valeur de débit massique par l'intermédiaire du coefficient d'étalonnage, dénommé « coefficient de débit » et mémorisé suivant les versions dans le dispositif calculateur ou dans le processeur associé au transducteur. L'intégration du débit dans le temps permet d'obtenir la valeur de la masse de liquide ayant transité par le compteur.

2.2. Mesurage du volume du liquide aux conditions de mesurage

La fréquence de vibration des tubes du transducteur massique direct est ajustée en permanence sur la fréquence de résonance du système dépendant de la masse des tubes soumise au mouvement d'oscillation d'une part et de la masse de liquide contenue dans cette partie des tubes d'autre part. Toute variation de la masse volumique du liquide mesuré entraîne une variation correspondante de la fréquence de résonance.

Le dispositif calculateur (-indicateur) électronique assure la mesure de cette fréquence de résonance et le calcul de la masse volumique aux conditions de mesurage. Il calcule le débit volumique du liquide aux conditions de mesurage, qui est à tout instant le quotient du débit massique par la masse volumique aux conditions de mesurage. Le volume aux conditions de mesurage est calculé à partir du débit volumique.

2.3. Visualisation, gestion et transmission des grandeurs calculées

Les dispositifs calculateurs-indicateurs électroniques 3500, 3700 et RFT9739R permettent de visualiser les valeurs du mesurande et des différents paramètres caractéristiques du mesurage sur un afficheur à cristaux liquides.

La gestion des mesurages est identique pour les versions calculateur-indicateur et les versions calculateur du dispositif électronique, c'est à dire les types 3500, 3700 et RFT9739R et respectivement 2500, 2700 et RFT9739E. Les grandeurs caractérisant le mesurage (masse, volume dans les conditions de mesurage) sont totalisées dans des registres internes (totalisateurs généraux et partiels).

Les dispositifs électroniques types 2500, 2700, RFT9739E et RFT9739R assurent la transmission de la grandeur caractérisant le mesurage (masse ou volume dans les conditions de mesurage) à un dispositif calculateur-indicateur d'un type approuvé, par une sortie constituée de deux trains d'impulsions identiques et déphasés de 90 ° ou de 180° (90° uniquement pour le type RFT9739R).

Les dispositifs électroniques disposent de sorties analogiques de type 4-20 mA : deux pour les types 3500, 3700, RFT9739R et RFT9739E et une seule pour les types 2500 et 2700. Ces sorties peuvent être utilisées pour la transmission des grandeurs telles que le débit massique, le débit volumique, la température mesurée par la sonde de type Pt100 intégrée au transducteur de mesure, la masse volumique.

Deux sorties de type numérique (Bell 202 et RS 485) sont également disponibles. Elles sont utilisées pour les communications selon les protocoles de dialogue HART ou MODBUS dans le cadre notamment des procédures de configuration, d'ajustage et de vérification du compteur.

2.4. Seuil de coupure

Compte tenu du principe de fonctionnement, un seuil de débit est programmé dans le dispositif calculateur-indicateur ou calculateur. En deçà de ce seuil, le débit est considéré comme étant nul.
Ce seuil est fixé à 200 kg/h pour le compteur type CMF200 et à 500 kg/h pour le compteur type CMF300.

2.5. Zéro

A un débit physique nul, le signal résiduel de débit, caractéristique du « bruit de fond », dû au caractère dynamique des tubes de mesure doit respecter les exigences de stabilité du zéro définies ci-après. Le signal résiduel de débit est dénommé « débit sous seuil de coupure ».

III. PROCÉDURE D'AJUSTAGE DU ZÉRO

Afin de compenser le déphasage résiduel moyen entre les détecteurs pouvant exister, le cas échéant, à débit nul, il est nécessaire de réaliser la procédure d'autoréglage du zéro décrite ci-dessous.

a) Mettre sous tension le compteur massique une heure au moins avant la procédure d'ajustage du zéro,

b) Maintenir le transducteur rempli du liquide habituellement mesuré et prendre toutes dispositions pour qu'aucun écoulement ne se produise à l'intérieur du transducteur pendant la procédure d'ajustage,

c) Utiliser le logiciel «ProLink» pour lancer la procédure d'ajustage, en ayant au préalable libéré l'accès à la configuration conformément à la procédure FL-NI-350 :
   - établir un écoulement du liquide mesuré, jusqu'à ce qu'il puisse être considéré que sa température est représentative de celle d'un mesurage,
   - arrêter l'écoulement de liquide en utilisant les moyens de l'ensemble de mesurage prévus à cet effet,
   - relever la valeur de la température indiquée par le capteur de température de l'ensemble de mesurage comprenant le compteur massique (dite « avant ajustage »),
   - régler la durée de l'ajustage sur 16 384 cycles (soit environ 7 min) pour les dispositifs calculateurs types RFT9739 et sur 300 secondes pour les dispositifs calculateurs à technologie MVD™,
   - lancer la procédure. La valeur moyenne du zéro «mécanique» en microsecondes, déterminée par la procédure et lisible sur ProLink, doit être relevée dans le rapport d'essais. Il en est de même pour la valeur de l'écart-type indiquée par ProLink,
   - relever la valeur de la température indiquée par le capteur de température de l'ensemble de mesurage comprenant le compteur massique (dite « après ajustage »),
   - noter la moyenne des températures initiale (avant l'ajustage) et finale (après l'ajustage) dans le rapport d'essais. Cette valeur moyenne constitue la valeur de la température d'étalonnage T_e devant être mentionnée sur la plaque d'identification du transducteur de mesure.

d) Verrouiller à nouveau l'accès à la configuration.

IV. PROCÉDURE DE VERIFICATION DU ZÉRO

a) Mettre le transducteur dans les conditions d'ajustage du zéro.

b) Procéder à l'enregistrement d'un fichier de mesure sous ProLink, par l'intermédiaire du protocole de communication MODBUS, comprenant les données suivantes :
   - en-tête (date/heure)
   - débit sous seuil de coupure ou live zero
   - masse volumique ou density
   - température ou temperature
   - débit massique ou mass flow rate
   - débit volumique ou volume flow rate
   - zéro ou flow signal offset at zero flow
   - écart-type ou std dev of auto zero

La durée d'acquisition de ces données doit être d'au moins cinq minutes. Chaque série de ces données doit faire l'objet d'enregistrements à des intervalles d'une seconde.

c) Pour valider le réglage du zéro :

Relever la valeur moyenne calculée par ProLink sur la durée de l'enregistrement du "débit sous seuil de coupure" ou "live zero" et la noter dans le rapport de vérification.

La valeur moyenne du «débit sous seuil de coupure» doit être impérativement comprise entre les valeurs définies dans le tableau ci-dessous :

Classe d'exactitude	CMF200	CMF300
0,3	- 8 kg/h et + 8 kg/h	- 12 kg/h et + 12 kg/h
0,5	- 10 kg/h et + 10 kg/h	- 15 kg/h et + 15 kg/h

Si ces limites ne sont pas respectées, vérifier que les conditions de l'acquisition sont conformes (débit nul effectif, température stable, etc....) puis effectuer une nouvelle procédure d'ajustage du zéro suivant la méthode décrite en c) du paragraphe précédent, suivie d'une nouvelle acquisition du fichier suivant b) et d'une validation suivant c) ci-dessus.

Si après deux tentatives d'ajustage, le réglage du zéro ne peut pas être validé, l'ensemble de mesurage est déclaré non conforme.

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Schémas d'illustration du principe de fonctionnement

Fig. 1
Vue interne du
transducteur massique direct

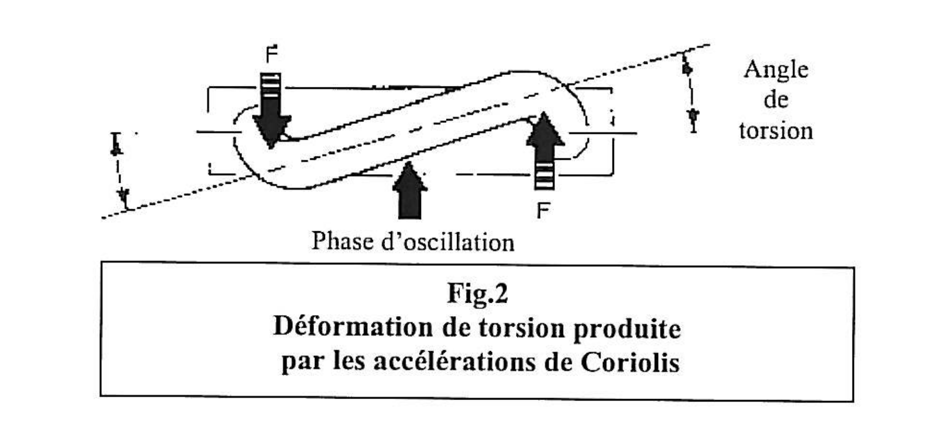


Fig.2
Déformation de torsion produite
par les accélérations de Coriolis

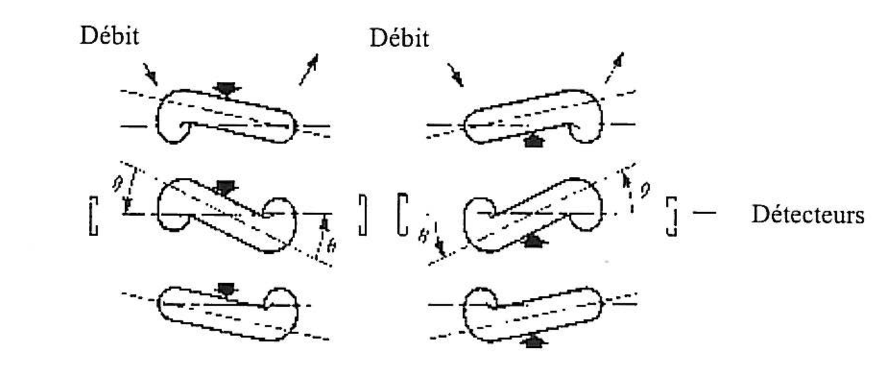


Fig. 3 Déformations d'un tube sur un cycle complet d'oscillation

Plaque d'identification du compteur située sur le transducteur de mesure

Compteur massique direct

CERTIFICAT n° ______

FABRICANT : **Micro Motion Inc.**

TRANSDUCTEUR MODELE ______

N° ______ Année ______

LIQUIDES MESURES ______

MARQUE DE VERIFICATION ______

30001361 Rev.B

CLASSE D 'ENVIRONNEMENT : C

CLASSE D 'EXACTITUDE : ______

Q_{min} = ______ t/h Q_{max} = ______ t/h

M_{min} = ______ kg P_{max} = ______ bar

TEMPERATURE DU LIQUIDE: T_e ± ______ °C
(Limitée à : -10°C à + 50°C)
PRESSION DU LIQUIDE: P_e ± ______ bar

P_e = ______ bar T_e = ______ °C

EMERSON Process Management
Tél: 04 72 15 98 00 Fax: 04 72 15 98 99

Plaques d'identification des dispositifs calculateur RFT9739E et calculateur-indicateur RFT9739R

Dispositif calculateur RFT9739E

Mesureur massique direct

CERTIFICAT n° F-06-C-XXXX du XX/XX/2006

FABRICANT : **Micro Motion Inc.**

CALCULATEUR MODELE RFT9739E n° XXXXXXX

ANNEE: 20XX CLASSE D'ENVIRONNEMENT: C

MESUREUR ASSOCIE CMFXXX n° XXXXXXXX

Dispositif calculateur-indicateur RFT9739R

Compteur massique direct

CERTIFICAT n° F-06-C-XXXX du XX/XX/2006

Fabricant : Micro Motion Inc.

Calculateur-Indicateur modèle

RFT9739R N°

ANNEE: 20XX **CLASSE D'ENVIRONNEMENT: B**

Transducteur associé:

CMFXXX n°

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Plaques d'identification des dispositifs calculateurs-indicateurs 3500 et 3700

Dispositif calculateur-indicateur 3500

Compteur massique direct

CERTIFICAT n° F-06-C-XXXX du XX/XX/2006 CLASSE D'ENVIRONNEMENT: C

FABRICANT : Micro Motion Inc. ANNEE: 20XX

CALCULATEUR MODELE 3500 n° XXXXXXX MESUREUR ASSOCIE CMFXXX n° XXXXXXXX

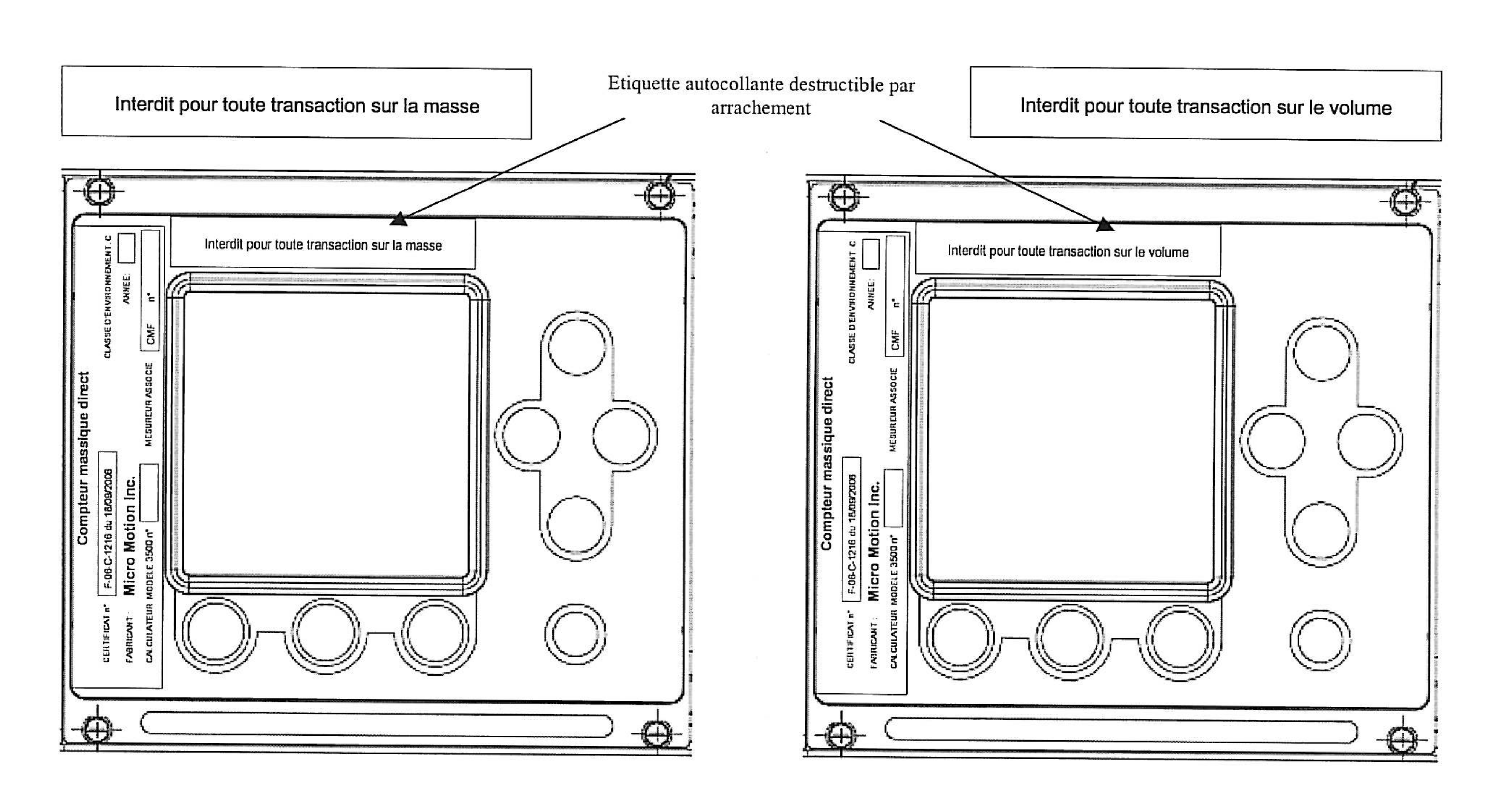
Dispositif calculateur-indicateur 3700

Compteur massique direct

CERTIFICAT n° F-06-C-XXXX du XX/XX/2006 CLASSE D'ENVIRONNEMENT: C

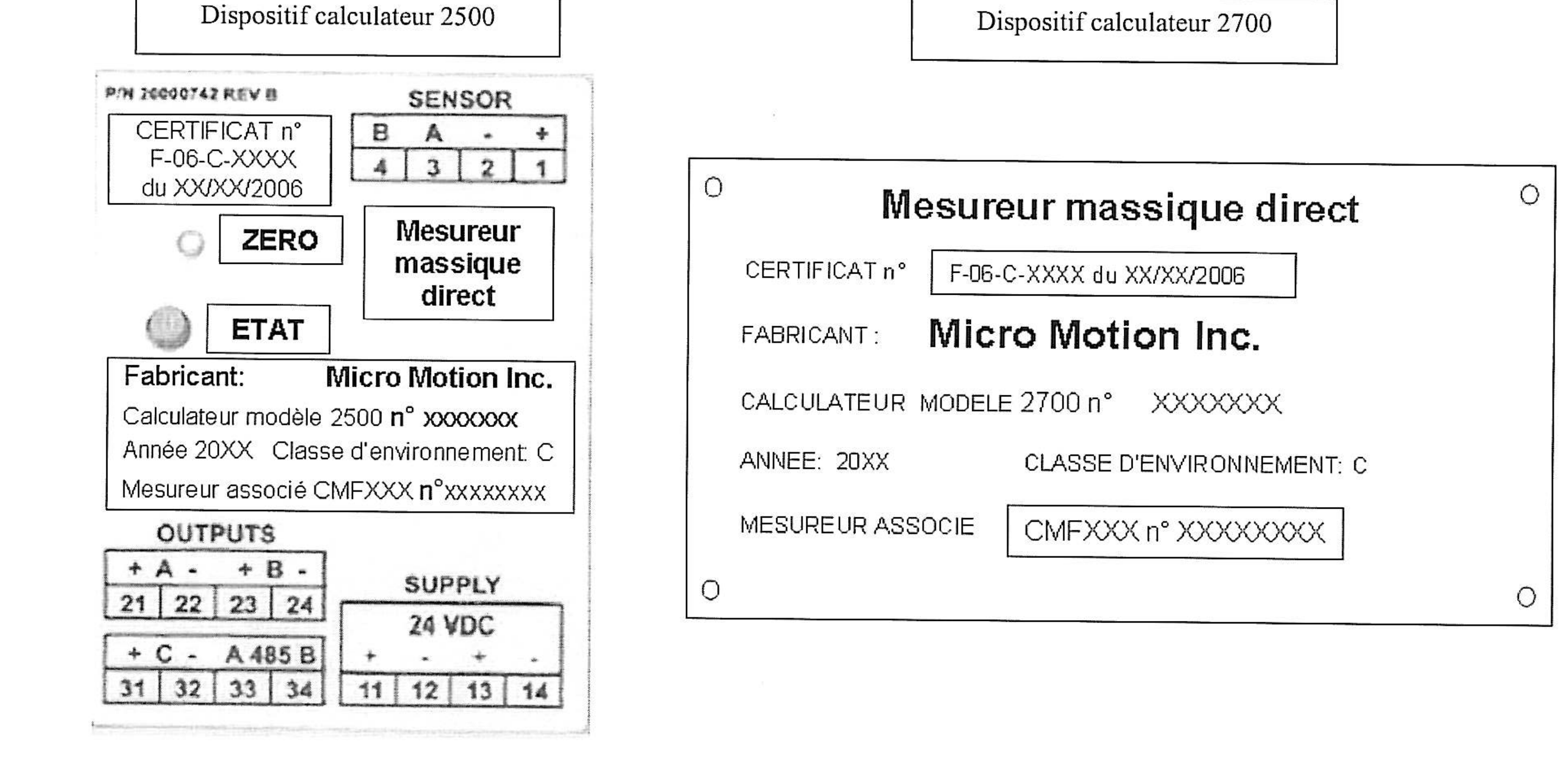
FABRICANT : Micro Motion Inc. ANNEE: 20XX

CALCULATEUR MODELE 3700 n° XXXXXXX MESUREUR ASSOCIE CMFXXX n° XXXXXXXX


Interdit pour toute transaction sur la masse
Etiquette autocollante destructible par arrachement
Interdit pour toute transaction sur le volume
Interdit pour toute transaction sur la masse
Compteur massique direct
CERTIFICAT n° F-06-C-1216 du 18/09/2006
CLASSE D'ENVIRONNEMENT : C
FABRICANT : Micro Motion Inc.
ANNEE :
CALCULATEUR MODELE 3500 n°
MESUREUR ASSOCIE
CMF n°
Interdit pour toute transaction sur le volume
Compteur massique direct
CERTIFICAT n° F-06-C-1216 du 18/09/2006
CLASSE D'ENVIRONNEMENT : C
FABRICANT : Micro Motion Inc.
ANNEE :
CALCULATEUR MODELE 3500 n°
MESUREUR ASSOCIE
CMF n°

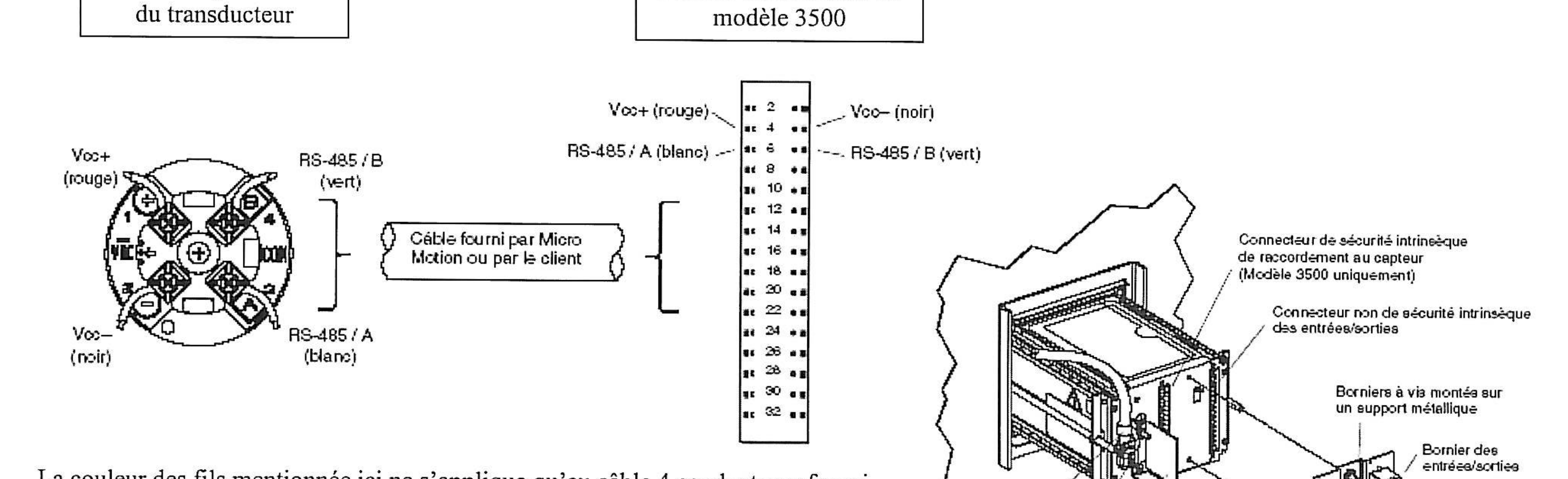
Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Plaques d'identification des dispositifs calculateurs 2500 et 2700



Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

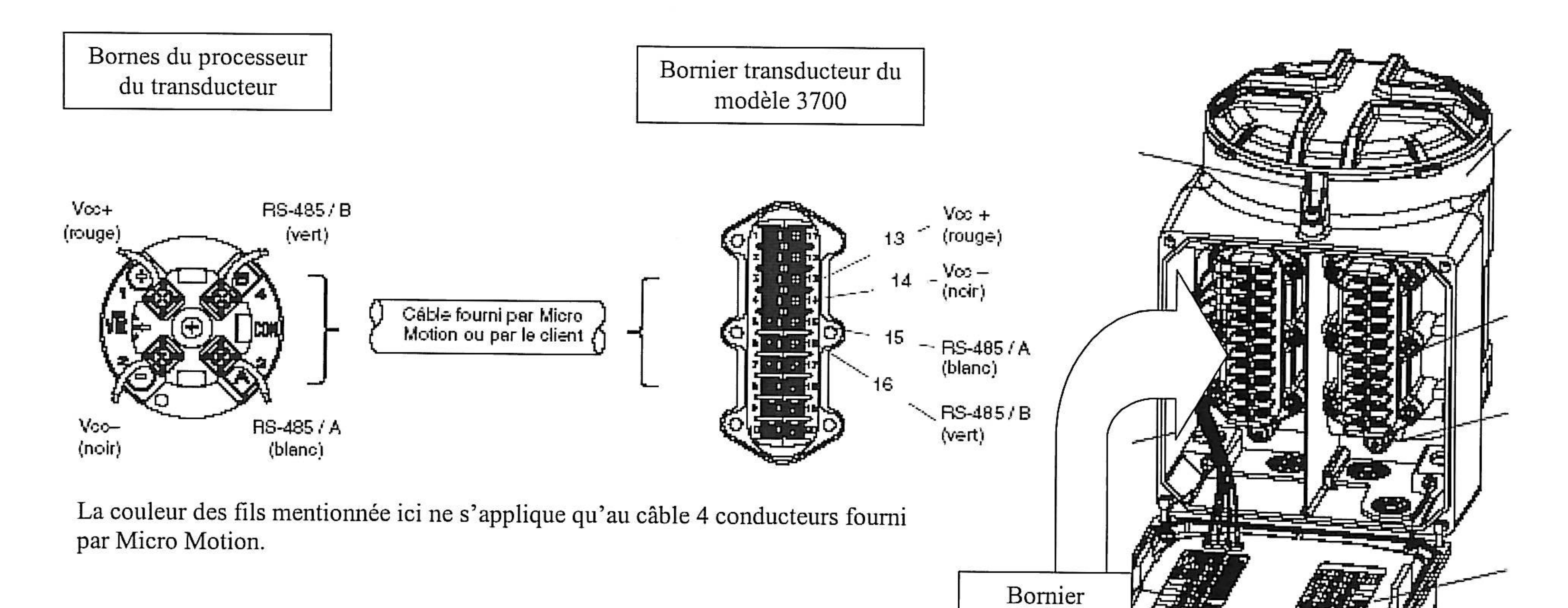
Schéma de câblage avec le dispositif calculateur-indicateur type 3500



La couleur des fils mentionnée ici ne s'applique qu'au câble 4 conducteurs fourni par Micro Motion.

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Schéma de câblage avec le dispositif calculateur-indicateur type 3700



La couleur des fils mentionnée ici ne s'applique qu'au câble 4 conducteurs fourni par Micro Motion.

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Schéma de câblage avec le dispositif calculateur type 2500
Raccordement au transducteur

Bornes du processeur du transducteur

Bornier transducteur du modèle 2500

Vcc+ (rouge)
RS-485B (vert)
Vcc– (noir)
RS-485A (blanc)

Câble fourni par Micro Motion ou par l'utilisateur

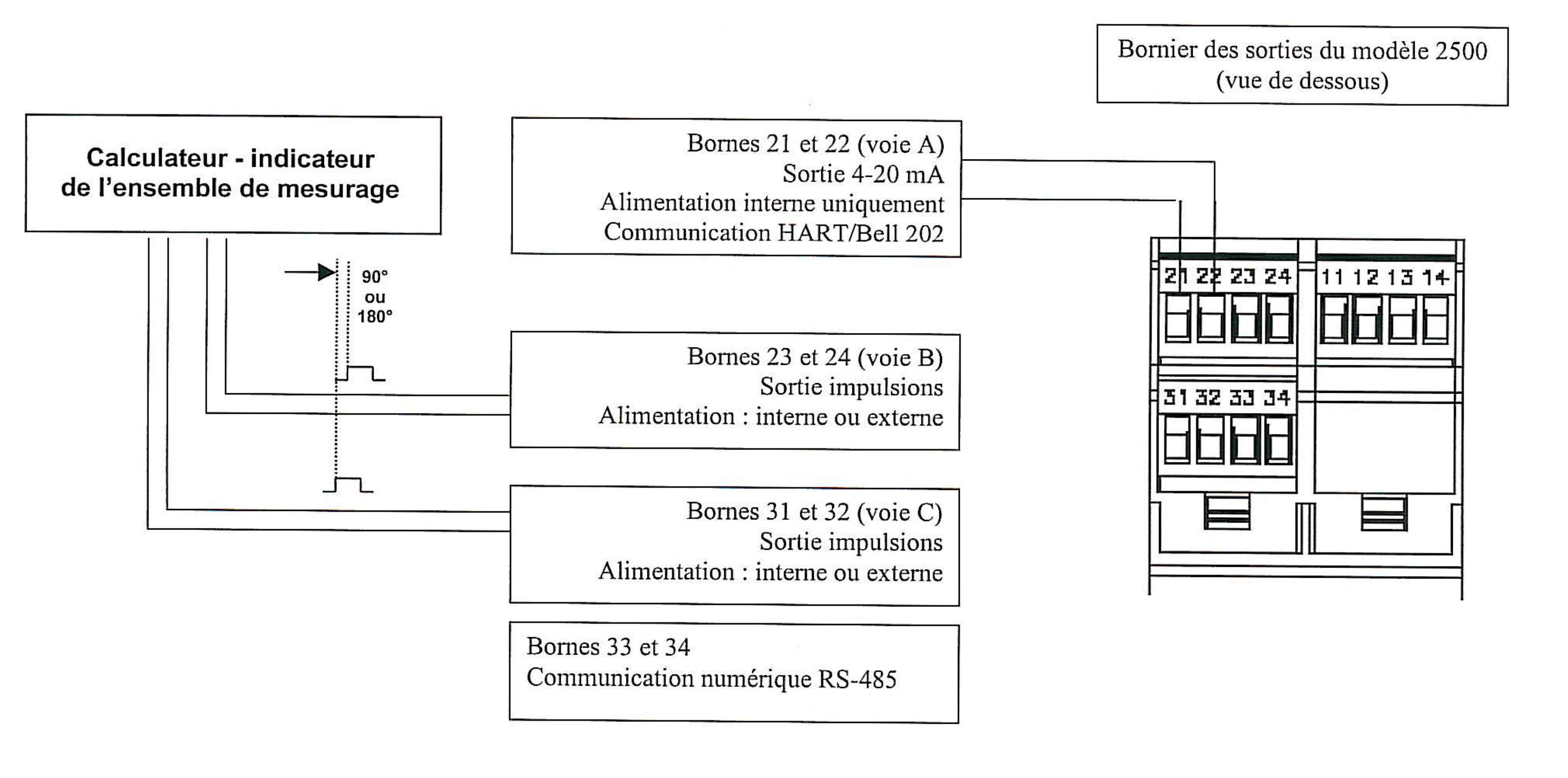
Vcc + (rouge) ➔ 1
Vcc – (noir) ➔ 2
RS-485A (blanc) ➔ 3
RS-485B (vert) ➔ 4

4 3 2 1
Micro Motion

La couleur des fils mentionnée ici ne s'applique qu'au câble 4 conducteurs fourni par Micro Motion.

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Schéma de câblage avec le dispositif calculateur type 2500
Raccordement des sorties

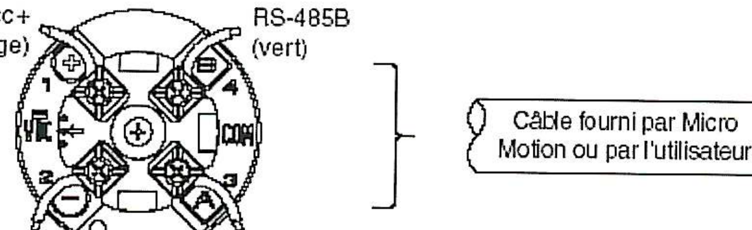


Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

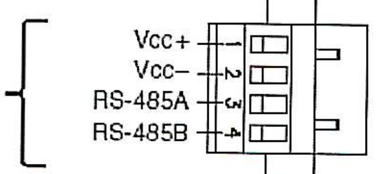
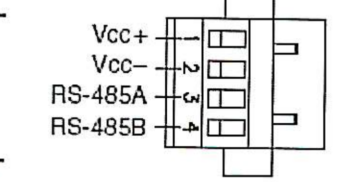
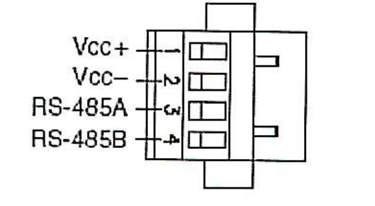
Schéma de câblage avec le dispositif calculateur type 2700
Raccordement au transducteur

Bornes du processeur du transducteur

Bornier transducteur embrochable du modèle 2700



Câble fourni par Micro Motion ou par l'utilisateur

Bornier transducteur embrochable du modèle 2700

La couleur des fils mentionnée ici ne s'applique qu'au câble 4 conducteurs fourni par Micro Motion.

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Schéma de câblage avec le dispositif calculateur type 2700
Raccordement des sorties

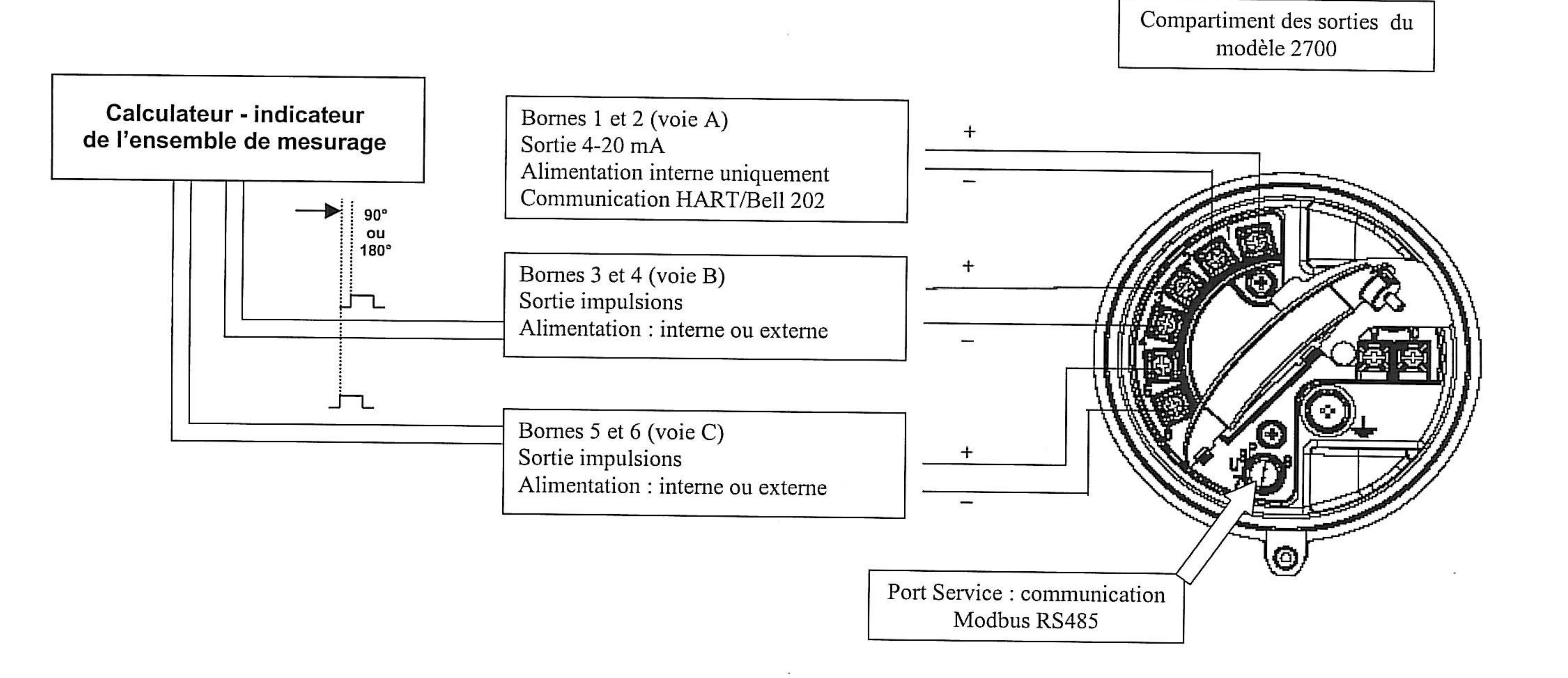
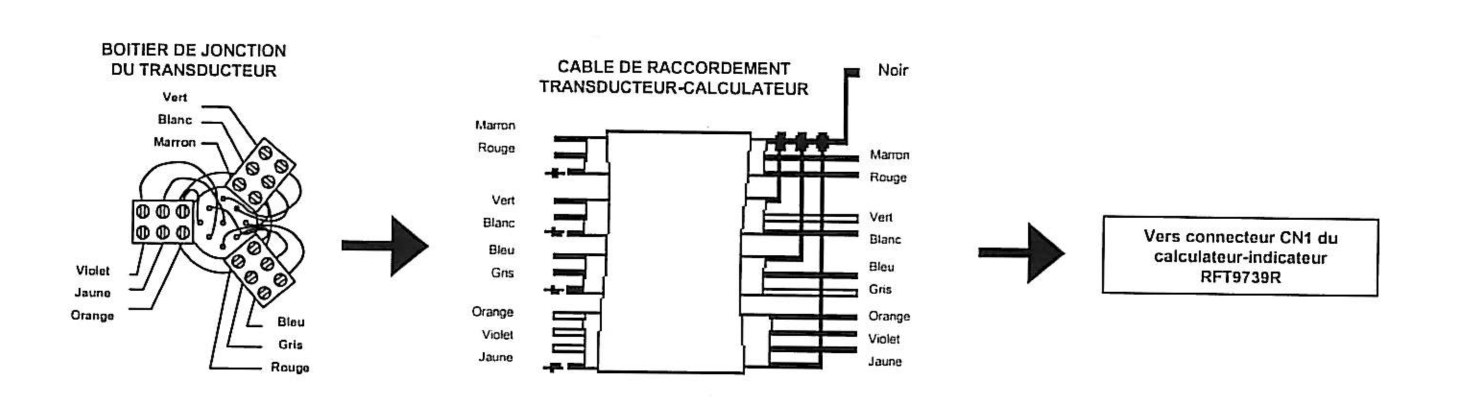
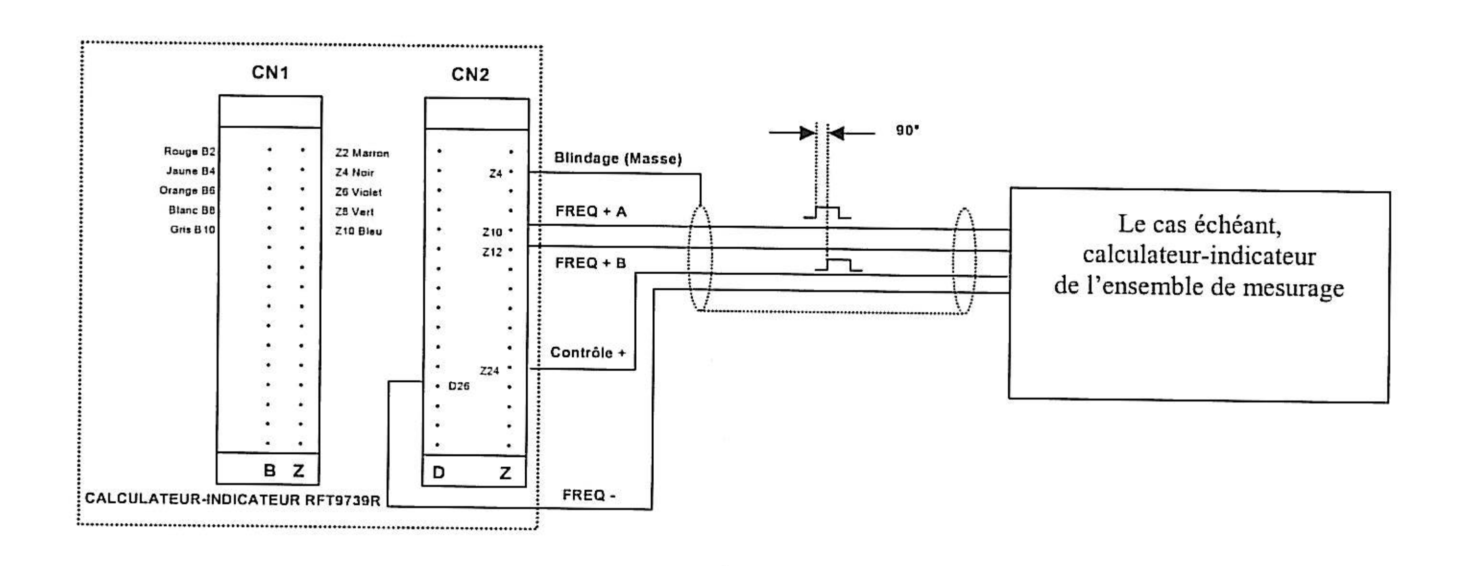


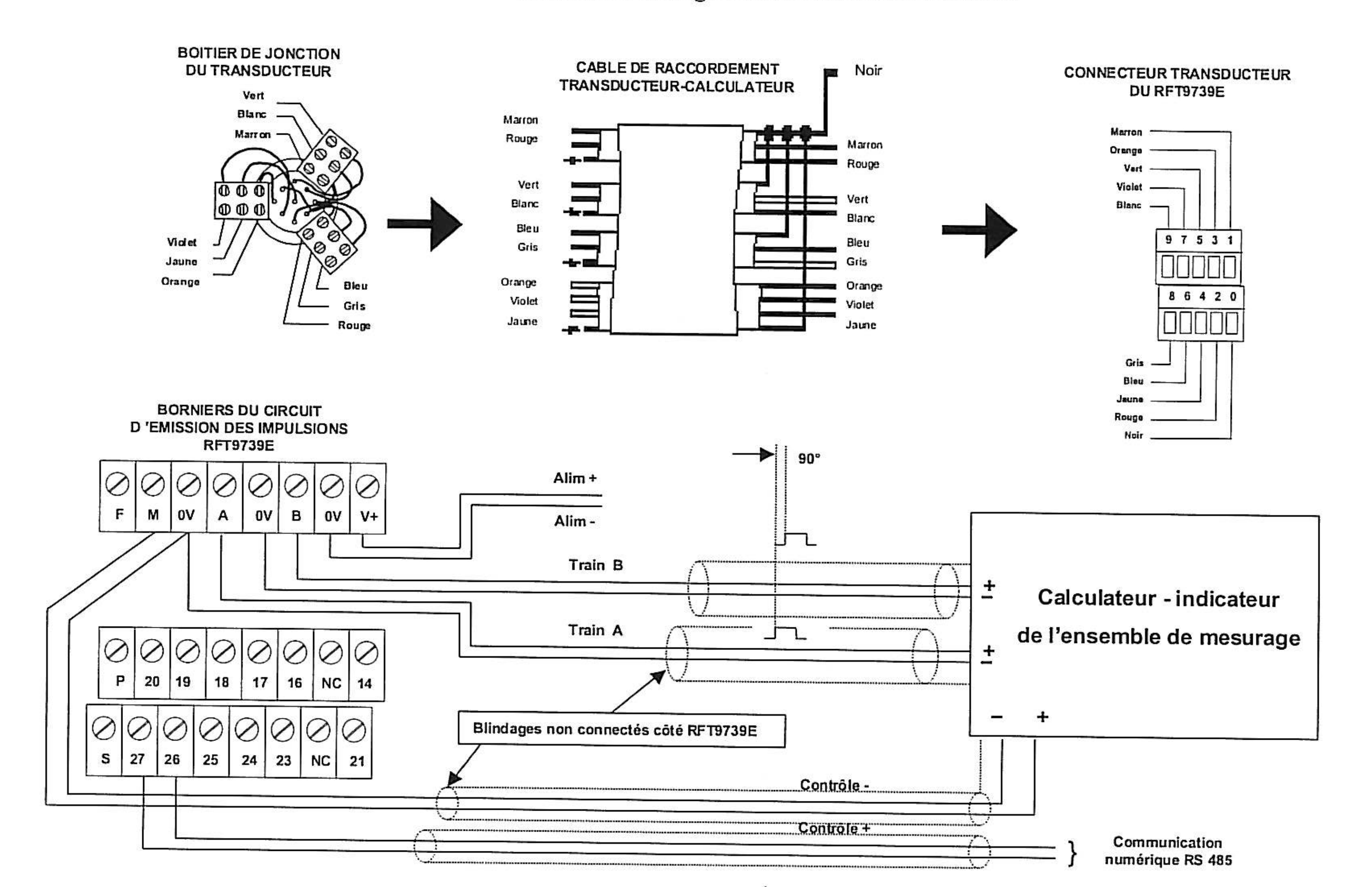
Schéma de câblage avec calculateur-indicateur RFT9739R





Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

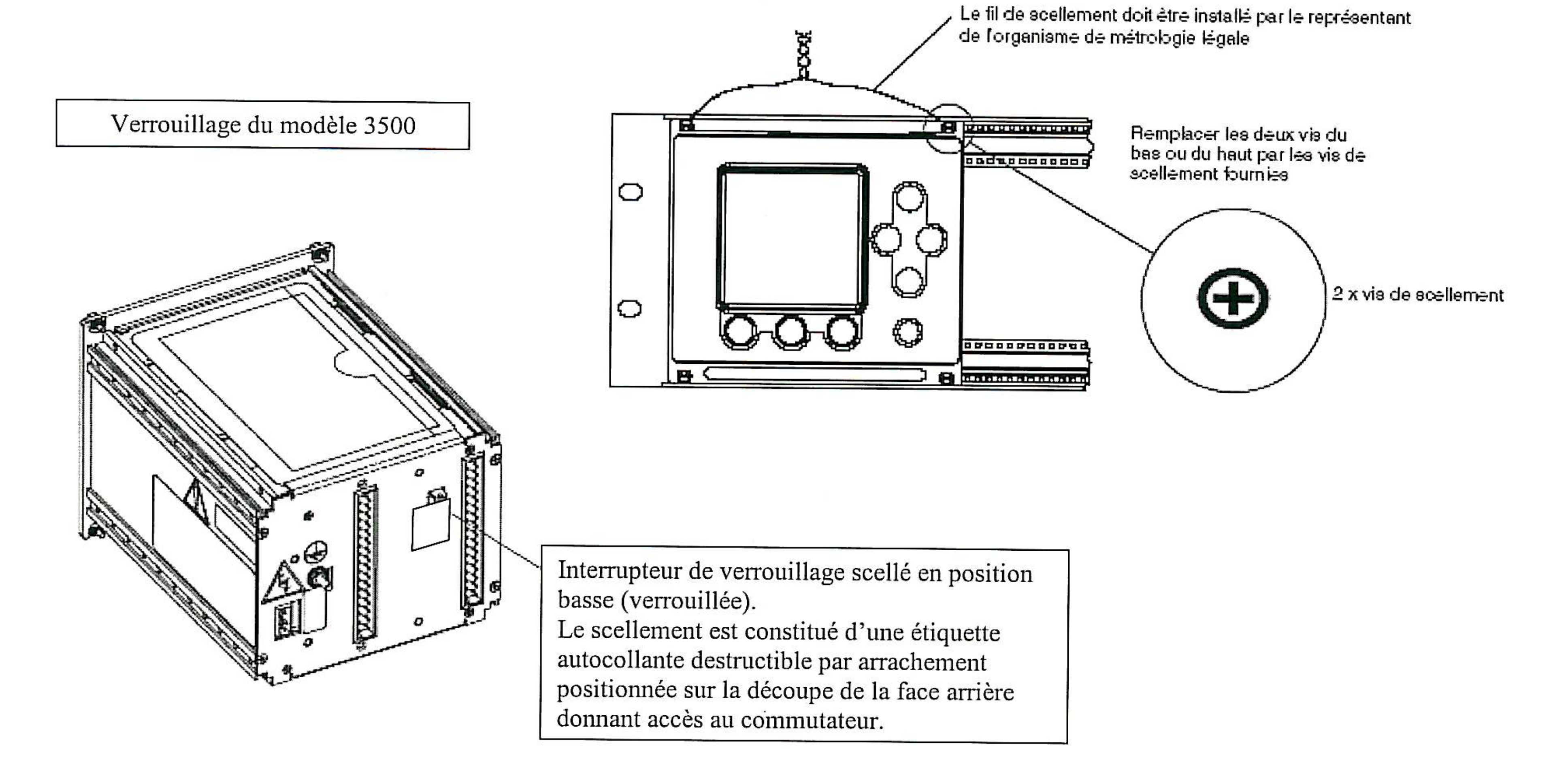
Schéma de câblage avec calculateur RFT9739E



Annexe au certificat d'examen de types n° F-06-C-1216 du 18 septembre 2006

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion types CMF200 et CMF300

Scellements des calculateurs-indicateurs 3500



Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Scellements des calculateurs-indicateurs 3700

Verrouillage du modèle 3700

Compartiment de l'électronique
Ne pas ouvrir pendant les
2 minutes qui suivent la mise
hors tension

Interrupteur de verrouillage
La station est verrouillée lorsque
l'interrupteur est basculé du côté
du support de montage

Scellement du modèle 3700

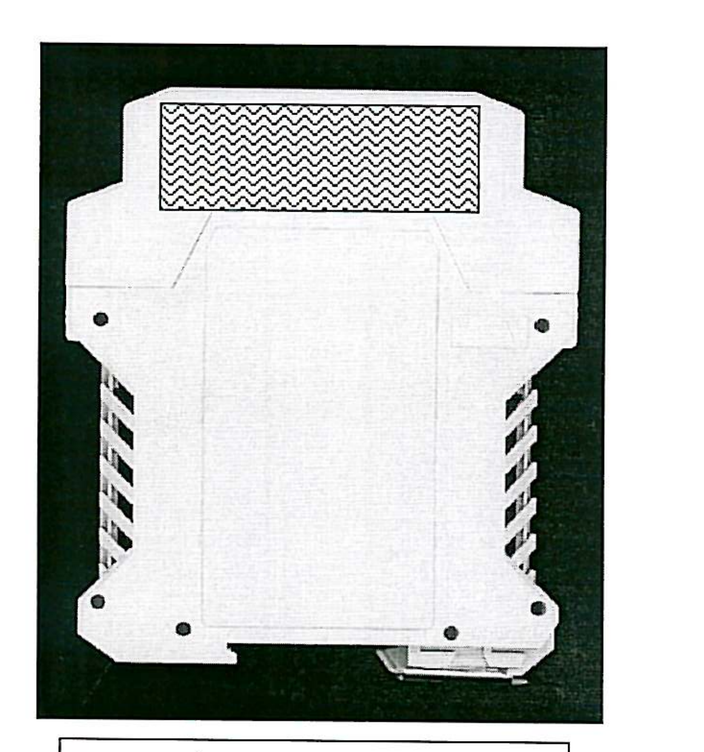
Etrier de blocage

Annexe au certificat d'examen de types n° F-06-C-1216 du 18 septembre 2006

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion types CMF200 et CMF300

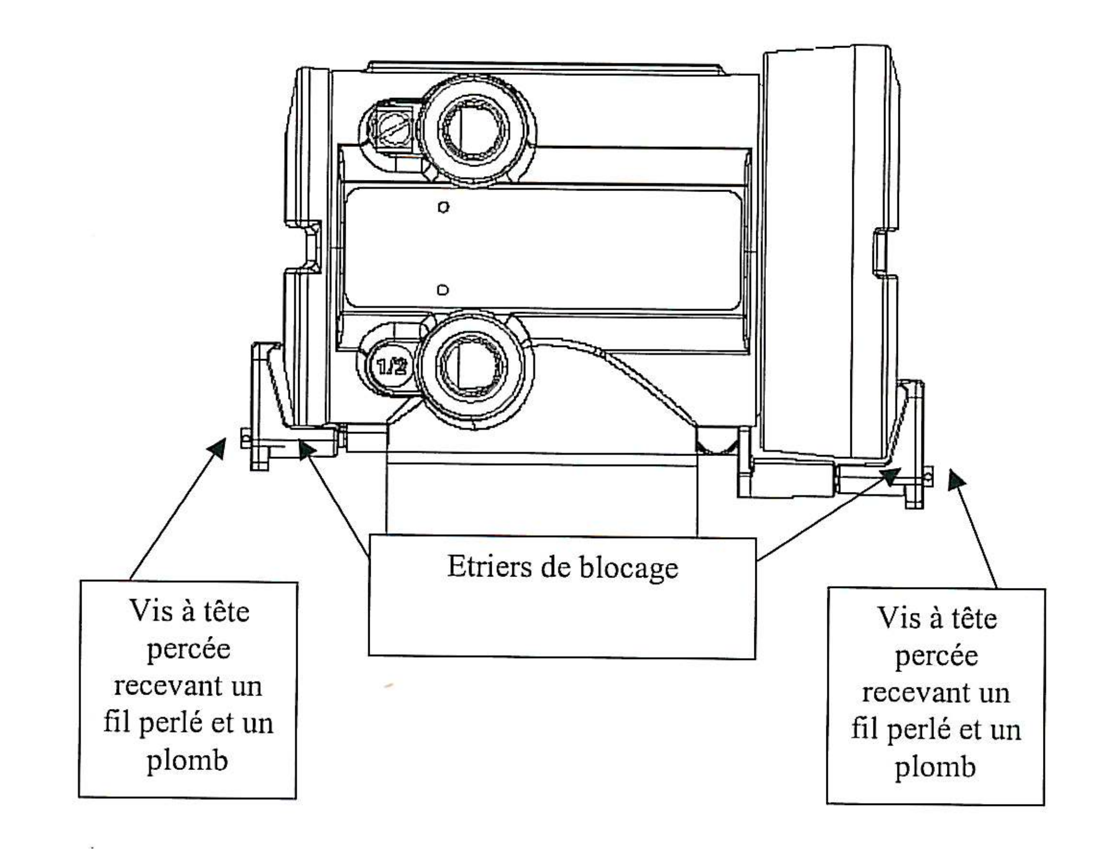
Scellements des calculateurs 2500 et 2700

Scellement du modèle 2500



2 vignettes autocollantes destructibles par arrachement (1 sur chaque face latérale)

Scellement du modèle 2700



Etriers de blocage

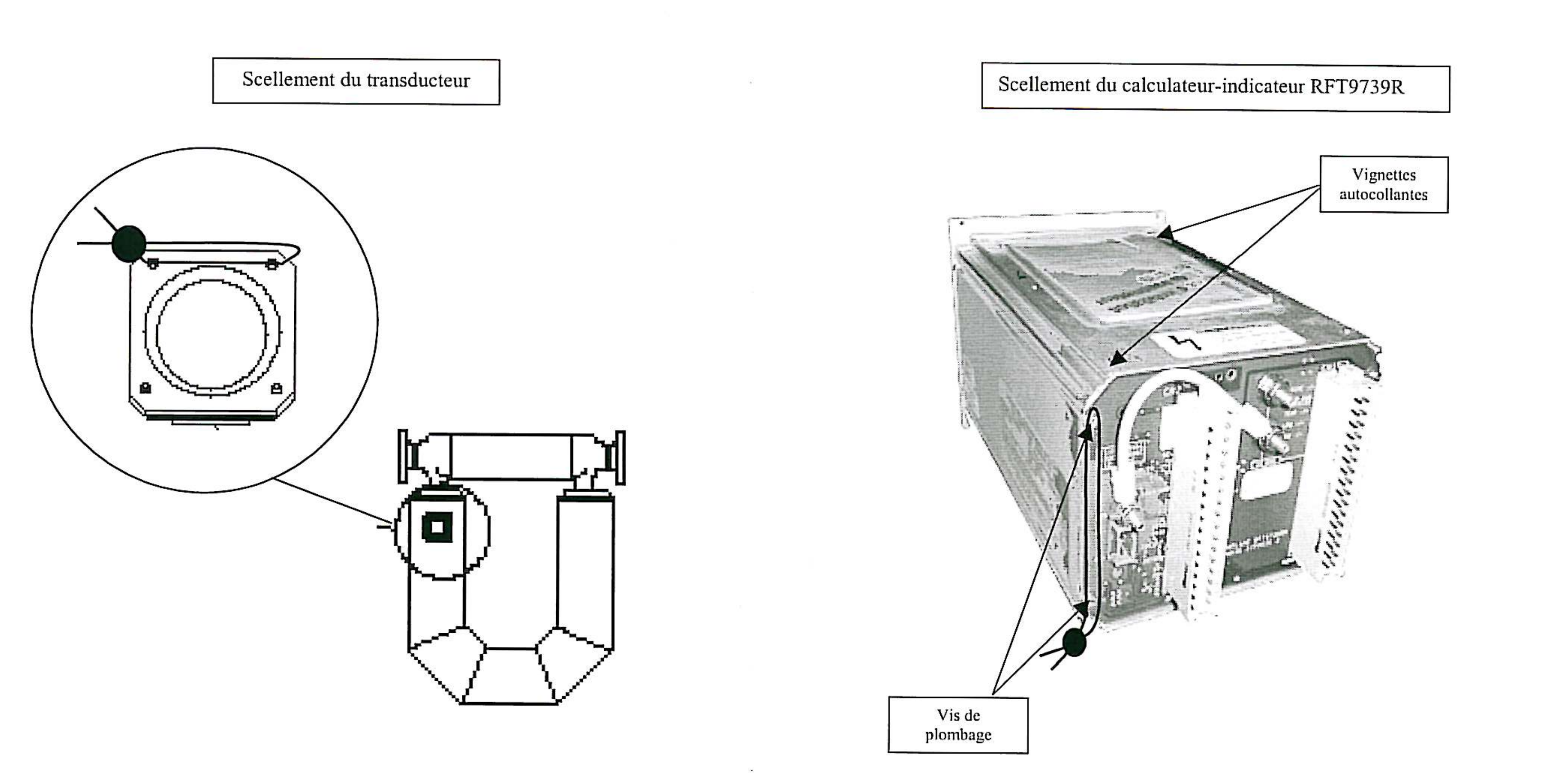
Vis à tête percée recevant un fil perlé et un plomb

Vis à tête percée recevant un fil perlé et un plomb

Annexe au certificat d'examen de types n° F-06-C-1216 du 18 septembre 2006

Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion
types CMF200 et CMF300

Scellements du transducteur version « 9 fils » et du calculateur-indicateur RFT9739R



Compteurs massiques directs à effet Coriolis Micro Motion types CMF200 et CMF300

Scellements du calculateur type RFT9739E

